بررسی واکنش سه رقم گندم نان بهاره (*Triticum aestivum* L.) به تاریخ کاشت در منطقه اهواز

حسن نیسی[۱]، عادل مدحج[۲*] و غلامعباس لطفعلی آینه[۳]

۱) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲) دانشیار گروه زراعت، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

۳) مربی پژوهشی، بخش تحقیقات نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج، اهواز، ایران.

[*] نویسنده مسئول: **Adelmodhej2006@yahoo.com**

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۵/۲۶ **تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۸/۲۹**

چکیده

به‌منظور بررسی واکنش صفات اگروفیزیولوژیک ارقام گندم به تاریخ کاشت، این پژوهش بر اساس آزمایش کرت‌های یکبار خُردشده (اسپلیت پلات) بر پایه طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اجرا شد. سه تاریخ کاشت نیمه آبان‌ماه، نیمه آذرماه و نیمه دی‌ماه به‌عنوان کرت اصلی و سه رقم گندم نان بهاره (چمران، چمران ۲ و افلاک) به‌عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش آن‌ها بر صفات مورد مطالعه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. بیش‌ترین میانگین عملکرد دانه در رقم چمران ۲ در تاریخ کاشت نیمه‌آبان‌ماه (۵۴۵ گرم بر متر مربع) و کمترین مقدار به رقم افلاک در تاریخ کاشت نیمه دی (۲۷۳ گرم بر متر مربع) اختصاص یافت. کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت دی‌ماه به دلیل کاهش معنی‌دار تعداد سنبله در واحد سطح و میانگین وزن دانه بود. رقم چمران ۲ در تاریخ کاشت نیمه‌آبان‌ماه با عملکرد دانه ۵۴۵ گرم بر متر مربع و رقم افلاک در تاریخ نیمه دی‌ماه با عملکرد دانه ۲۷۳ گرم بر متر مربع به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. در مقایسه بین ارقام مختلف گندم در تاریخ های مختلف کاشت این تحقیق مشاهده گردید که بین سرعت و مدت پرشدن دانه رابطه معکوس وجود دارد، با تغییر تاریخ کاشت از نیمه آبان ماه به نیمه دی ماه، سرعت پرشدن دانه از ۱/۵۱ به ۰/۹۸ میلی گرم دانه در روز، مدت پرشدن دانه از ۴۸ به ۳۳ روز، وزن هزار دانه از ۴۱ به ۲۸ گرم و نهایتاً عملکرد دانه از ۴۶۷ به ۲۹۹ گرم در متر مربع کاهش یافت. در مجموع رقم چمران۲ نسبت به سایر ارقام از میانگین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد، شاخص برداشت و سرعت مؤثر پر شدن دانه بیشتری برخوردار بود، لذا در تاریخ کاشت مطلوب نیمه آبان‌ماه قابل توصیه به بهره برداران در منطقه مورد مطالعه می باشد.

واژه‌های کلیدی: تعداد سنبله، دوره پر شدن دانه، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

مقدمه

اثر تاریخ کاشت بر میزان عملکرد گندم به دلیل اثر بر مراحل مختلف رشد و نمو مانند بهاره‌سازی، زمستان‌گذرانی، تشکیل آغازه‌ها روی گرده دانه‌های زایشی مورد بحث قرار گرفته است. تاریخ کاشت در هر منطقه به شرایط اقلیمی آن منطقه به‌ویژه دما، رطوبت و طول روز وابسته است. زمان کاشت گندم بر اساس مطابقت دمای محیط با دمای مطلوب هر یک از مراحل فنولوژیکی رشد و همچنین عدم برخورد مراحل حساس رشد با تنش‌های محیطی، تعیین می‌شود (مدحج و فتحی، ۱۳۸۷). وقوع تنش گرما و خشکی انتهای دوره رشد گندم از بارزترین مشخصات اقلیم‌های نیمه گرمسیری و نیمه خشک، مانند استان خوزستان می‌باشد (راهنما و لطفعلی آینه، ۱۳۹۰). در این اقلیم که معمولا گندم‌های بهاره در پاییز کشت می‌شوند، شوری آب و خاک، خشکی و افزایش ناگهانی دما به موازات کاهش نزولات جوی در دوره رشد دانه تا مرحله رسیدگی پدیده غالب اقلیمی به‌شمار می‌رود. بروز چنین شرایطی باعث کاهش شدید متابولیسم جاری گیاه خواهد شد. بنابراین در چنین مناطقی، فصل رشد و نمو گندم کوتاه بوده و به همین دلیل برای جلوگیری از اثر سوء گرما و خشکی پایان فصل رشد، در کشت دیرهنگام غالباً ارقام زودرس توصیه می‌شوند (Modhej *et al.*, 2008). Timsina و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند که تاخیر در تاریخ کاشت از طریق تغییر در تلاقی مراحل مختلف فنولوژیکی با شرایط متفاوت محیطی، نظیر برخورد با خشکی و یا گرمای پایان فصل و یا در برخی موارد عدم استفاده از بارندگی‌های ابتدای فصل و رطوبت ذخیره‌شده در خاک موجب کاهش عملکرد می‌شود. Suleiman و همکاران (۲۰۱۴) گزارش دادند ارقام دیررس و متوسط‌رس در تاریخ کاشت زود هنگام بالاترین عملکرد دانه را داشتند و با تاخیر در کاشت عملکرد آن‌ها به‌طور خطی کاشت یافت. جلال کمالی و همکاران (۱۳۸۶) اختلاف در طول دوره‌های فنولوژیکی گندم را به تفاوت درجه ـ روز رشد دریافتی از کاشت تا زمان گرده افشانی این ارقام نسبت دادند، تضمین عملکرد بالا در تیپ‌های نیمه پاکوتاه گندم به رعایت تاریخ کاشت و کشت ارقام در زمان مطلوب منتسب شده است. قنبری و همکاران (۱۳۹۱) نتیجه گرفتند که تاخیر در کاشت باعث کاهش شاخص برداشت گندم به میزان قابل ملاحظه‌ای شد، به‌طوری که بیشترین میزان شاخص برداشت در تاریخ ۲۶ آبان‌ماه و کم‌ترین میزان آن در ۲۶ دی‌ماه به‌دست آمد. Wang و همکاران (۲۰۱۵) گزارش دادند در اقلیم گرم و خشک وجود پنجه، تضمینی برای تولید محصول کافی است و تعداد سنبله در واحد سطح اغلب با عملکرد دانه همبستگی مثبت نشان داد. این پژوهشگران بیان داشتند که برای تولید عملکرد بالا، به تراکم‌های بالای سنبله نیاز است. Yadav و همکاران (۲۰۱۸) معتقدند کاشت دیرتر از موعد، تراکم جمعیت سنبله گندم را به دلیل کاهش استقرار بوته و تعداد پنجه‌های بارور در هر بوته به گونه‌ای فزاینده کاهش می دهد، به عبارتی زمانی که تعداد سنبله پایین باشد، تعداد دانه در هر سنبله و وزن دانه نمی‌تواند به حد نیاز، جوابگوی تعداد پایین سنبله باشند و عملکرد بالا را تامین نمایند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

Nleya و Rickertsen (۲۰۱۴) دریافتند که با کاشت در زمان مناسب، ضعف جوانه زدن و سبز شدن بذور، با تولید تعداد بیشتر پنجه در بوته جبران شد، اما در کاشت دیر هنگام، به علت کوتاه شدن مراحل رشد، تولید پنجه در بوته محدود گشته و در نتیجه تعداد سنبله در مترمربع کاهش یافت. Song و همکاران (۲۰۱۵) بیان داشتند وزن دانه به سرعت و دوام رشد دانه از مرحله گرده افشانی، تا رسیدگی فیزیولوژیکی بستگی دارد و شدیداً تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. در دمای بالا، طول دوره رشد دانه کم می‌شود و اگر سرعت رشد دانه، اثر کاهش دوام پر شدن دانه را جبران ننماید، چروکیدگی دانه حاصل می‌شود و در نتیجه کاهش وزن نهایی دانه را در پی خواهد داشت. Dias و Lidon (۲۰۰۹) دریافتند که دوام و سرعت پر شدن دانه در محدوده ۲۰ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد تغییرات درجه حرارت، عکس‌العمل‌های مختلفی داشتند. دوره رشد و نمو دانه در دمای بالا، احتمالا در اثر تسریع نمو و افزایش تقاضا برای تهیه و ذخیره مواد فتوسنتزی کاهش می‌یابد. در صورتی که تغییرات سرعت پر شدن دانه در محدوده ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد، کمتر بود اما در بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد، سرعت پر شدن دانه به شدت کاهش یافت. Madhu و همکاران (۲۰۱۸) بیان داشتند دمای روز در طول دوره پر شدن دانه، تاثیر عمده داشتند و افزایش دما از ۲۵ به ۳۱ درجه سانتی‌گراد، موجب کاهش ۱۶ درصد وزن دانه گردید. Bachhao و همکاران (۲۰۱۸) بیان داشتند تاخیر در کاشت و به دنبال آن تنش گرما در مرحله پر شدن دانه، مهم‌ترین عامل محدود کننده تولید گندم می‌باشد. قرار دادن گندم در معرض دمای بالا در این دوره به تولید دانه‌های کوچک منتهی می‌گردد. در واقع وزن نهایی دانه، توسط سرعت و دوام تجمع ماده خشک تعیین می‌گردد، همچنین پایین بودن وزن دانه ناشی از تنش گرما به علت کاهش دوام پر شدن دانه، بیشتر از کاهش سرعت رشد دانه بوده است. Gul و همکاران (۲۰۱۵) گزارش دادند کاهش ۴ درصد وزن دانه (به طور متوسط) در برابر افزایش هر درجه سانتی‌گراد در دوره پر شدن دانه را گزارش کردند. Reynolds و همکاران (۲۰۱۲) گزارش دادند پنجه‌دهی خوب، تاخیر در پیری برگ وزن هزار دانه بالا، باروری سنبله، متوسطرس بودن، دوره پر شدن دانه سریع، عملکرد بیولوژیکی بالا و درصد سبز به عنوان صفات مطلوب برای تعیین تاریخ کاشت مطلوب برای ارقام، توسط اصلاحگران گندم در نظر گرفته می‌شوند. با توجه به اهمیت روزافزون بکارگیری نظام‌های بهره‌برداری زراعی جهت استفاده بهینه از اراضی قابل کشت در کشور، کشت محصولات تابستانه از جمله ذرت و برنج در اراضی جنوبی استان در سال‌های گذشته در حال افزایش می‌باشد. تداخل زمانی بین برداشت محصولات تابستانی و کشت گندم در تاریخ کاشت مطلوب استان (۲۰ آبان‌ماه) از یک سو و وجود محدوده باریکی از تاریخ کاشت در اوایل آذرماه و تنوع بسیار اندک ارقام و ژنوتیپ‌های قابل توصیه به کشاورزان استان جهت کشت دیر هنگام در منطقه از سوی دیگر و با توجه به شرایط آب و هوایی استان خوزستان از جمله کاهش ناگهانی درجه حرارت در دی ماه و افزایش آن و بروز تنش گرمایی انتهای فصل رشد در فروردین ماه که مصادف با دوره

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1399.12.45.1.1]

گرده افشانی و پر شدن دانه گندم است، معرفی ژنوتیپ‌های زودرس سازگار به شرایط محیطی خوزستان که از نظر عملکرد دانه دارای پتانسیل مطلوبی باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اگر چه ارقام زودرسی نظیر فونگ و ویرینـاک در سال‌های گذشته در تاریخ کاشت‌های دیر در استان خوزستان کشت می‌شدند، اما با توجه به بروز برخی حساسیت‌ها به بیماری‌ها و همچنین ضرورت معرفی ارقامی با پتانسیل بالاتر عملکرد، انجام پژوهش‌هایی در زمینه ارزیابی ژنوتیپ‌ها و لاین‌های پیشرو برای معرفی و جایگزینی آن‌ها با ارقام قبلی ضرورت دارد. هدف از اجرای این پژوهش ارزیابی واکنش عملکرد، اجزای عملکرد، شاخص برداشت، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، سرعت موثر و دوره پر شدن دانه دو رقم جدید گندم افلاک و چمران ۲ در مقایسه با رقم رایج چمران در تاریخ‌های مختلف کشت بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه و ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا اجرا شد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه، بر اساس آمار چند ساله آن ۲۴۰ میلی‌متر است. سه تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، نیمه آذر ماه و نیمه دی ماه به‌عنوان کرت اصلی و سه رقم گندم نان بهاره (چمران، چمران ۲ و افلاک) به‌عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. آزمایش به‌صورت کرت‌های یک بار خرد شده (اسپلیت پلات) بر پایه طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. هر کرت فرعی شامل هشت خط کاشت به طول ۸ متر و فاصله بین خطوط کاشت ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. مزرعه آزمایشی دارای خاک با بافت سیلتی رسی، واکنش نسبتاً قلیایی (اسیدیته برابر ۷/۸) و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۸-۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر در منطقه فعال ریشه بود. به‌منظور عملیات آماده‌سازی زمین، آبیاری اولیه زمین در اوایل شهریور ماه انجام شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دو دیسک عمود بر هم، تسطیح، کودپاشی پایه، دیسک مجدد برای زیر خاک کردن کود پایه و ایجاد خطوط کاشت به وسیله شیارساز بود. میزان بذر مصرفی گندم بر اساس ارزش مصرف بذر و تراکم مطلوب و توصیه شده برای هر یک از ارقام چمران، چمران ۲ و افلاک با تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع، تنظیم و سپس بذور گندم در سه تاریخ کاشت به‌طور دستی داخل شیارها و با عمق ۴- ۳ سانتی‌متر کشت شدند. نیتروژن خالص بر اساس میزان توصیه شده به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، از منبع کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) که یک سوم پایه و در زمان کاشت، یک سوم در مرحله پایان پنجه‌زنی و یک سوم در مرحله گل‌دهی به‌عنوان کود سرک مصرف شدند. کود فسفر به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل مصرف شد. بر اساس آزمون خاک، نیازی به مصرف کود پتاسیم نبود. برای مبارزه با علف‌های هرز، از روش مکانیکی (وجین دستی) و روش شیمیایی (۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش آتلانتیس دو منظوره برای کنترل علف‌های هرز برگ باریک و پهن‌برگ) در اواسط پنجه‌زنی استفاده گردید. به‌منظور تعیین میزان عملکرد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

دانه، برداشت در مرحله رسیدگی نهایی و پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت از خطوط سوم و چهارم در سطحی معادل ۱/۲ متر مربع انجام گرفت. اجزای عملکرد دانه شامل سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه از دو خط نیم‌متری از خطوط کاشت دوم و پنجم محاسبه شدند. وزن هزاردانه از طریق شمارش و توزین چهار نمونه بذر ۲۵۰ محاسبه شد. برای محاسبه عملکرد بیولوژیکی، بوته‌های کف بُرشده در این خطوط پس از برداشت در آون با دمای ۶۸ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت خشک و توزین شدند. با استفاده از رابطه۱ شاخص برداشت (HI; Harvest index) مورد ارزیابی قرار گرفت (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴):

رابطه ۱:

$$HI = \frac{GY}{BY} \times 100$$

GY و BY، در این رابطه به ترتیب عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی است. برای اندازه‌گیری روند پر شدن دانه در زمان شروع مرحله شیری تا زمان رسیدگی کامل از بوته‌هایی که در زمان پنجه‌زنی، ساقه‌های اصلی آن مشخص گردیده استفاده گردید. بدین منظور از زمان شیری تا رسیدگی کامل در چند مرحله در بازه زمانی ۷ روزه برای هر رقم در تاریخ‌های کاشت هر تکرار به تعداد ۵ سنبله و از بخش میانی هر سنبله، ۱۰ دانه جدا شد و سپس آن‌ها را به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۴۸ ساعت درون آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از طی این مدت، دانه‌ها توزین و وزن خشک آن‌ها محاسبه شدند. برای محاسبه سرعت پرشدن دانه پس از رسم روند تغییرات وزن خشک دانه در واحد زمان (پس از تلقیح) چهار نقطه از مرحله رشد خطی دانه انتخاب و با رسم رگرسیون خطی از میان این نقاط، شیب خط به عنوان سرعت پر شدن دانه (برحسب میلی‌گرم در دانه در روز) محاسبه شد. مدت پرشدن دانه عبارت است از مدت زمان از گرده افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیکی که بر حسب روز محاسبه شده است و با توجه به اینکه روند پر شدن دانه دارای روندی به صورت منحنی می‌باشد. لذا فاصله زمانی که روند پر شدن دانه‌ها به طور خطی می‌باشد را جهت تعیین مدت پر شدن معرفی می‌کنند. برای تجزیه واریانس داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS و برای مقایسه میانگین از روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). طبق نتایج مقایسه میانگین بیشترین تعداد روز در تاریخ کاشت به تیمار نیمه آبان ماه (۱۵۲ روز) و کمترین در تاریخ کاشت نیمه دی ماه (۱۱۹ روز) حاصل شد، همچنین در

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1399.12.45.1.1]

مطالعه ارقام نمایان شد که رقم چمران ۲ دارای بیشترین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی با میانگین ۱۳۶ روز بود و کمترین مقدار به ارقام افلاک و چمران (به ترتیب با میانگین ۱۳۳ و ۱۳۴ روز و بدون وجود تفاوت معنی‌دار) تعلق گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم چمران ۲ با میانگین ۱۵۵ روز به‌دست آمد و کمترین تعداد روز به تاریخ کاشت دی ماه و رقم افلاک با میانگین ۱۱۴ روز تعلق گرفت (جدول ۳). در این تحقیق گزارش شد که تاخیر در کاشت با کاهش طول دوره رشد گیاه سبب کاهش روزهای لازم برای رسیدگی فیزیولوژیکی شد که با یافته های نیازی فرد و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. Zia-ul-hassan و همکاران (۲۰۱۴) گزارش دادند که با تاخیر در کاشت تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی نسبت به تاریخ کاشت مناسب (۲۰ آبان) به ترتیب ۲۵ و ۲۱ درصد کاهش یافت و در تاریخ کاشت مطلوب (به‌دلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد گندم) پس از ۱۳ روز و در کشت تاخیری ۲۵ روز بعد از کاشت سبز شدن انجام شد، به عبارتی تاخیر در کاشت تفاوت روز تا سبز شدن را به ۱۲ روز رساند که با یافته های این تحقیق مطابقت دارد. قنبری و همکاران (۱۳۹۱) گزارش دادند ارقام در تاریخ‌های کاشت مختلف دارای روز تا رسیدگی متفاوت می‌باشند، لذا همه ارقام با تاخیر در تاریخ کاشت دارای روز تا رسیدگی کمتری بوده‌اندکه با یافته‌های این آزمایش مطابقت داشت.

تعداد سنبله در متر مربع

طبق نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت تعداد سنبله در متر مربع در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۱). بیشترین و کمترین تعداد سنبله در متر مربع به ترتیب به تاریخ کاشت نیمه آبان ماه (۴۳۴) و نیمه دی ماه (۳۳۱) تعلق گرفت، هم‌چنین رقم چمران ۲ از تعداد سنبله (۳۹۸) بیشتری نسبت به دو رقم دیگر برخوردار بود و کمترین تعداد (۳۴۵) در رقم افلاک مشاهده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین تعداد سنبله در متر مربع در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم چمران ۲ با میانگین ۴۴۵ به-دست آمد و کمترین تعداد به تاریخ کاشت نیمه دی ماه و رقم چمران با میانگین ۲۹۳ تعلق گرفت (جدول ۳). بخشنده و راهنما (۱۳۸۴) گزارش دادند که با تاخیر در تاریخ کاشت، تعداد پنجه‌های بارور کاهش و میزان تلفات پنجه افزایش یافت. در تاریخ کاشت زودهنگام گیاه از فرصت بیشتری برای تولید پنجه برخوردار است، اما با تاخیر در کاشت از تراکم سنبله در واحد سطح کاسته می‌شود و دلیل کم شدن تراکم سنبله در تاریخ کاشت‌های دیر در درجه اول کم شدن موفقیت در استقرار گیاه و در مرتبه دوم کاهش تعداد پنجه‌های بارور در هر بوته است (رادمهر و آینه، ۱۳۷۷). از سوی دیگر گزارش شده است که تعداد پنجه در بوته تحت اثر طول روز قرار گرفته و تغییر در تاریخ کاشت از طریق بر تعداد پنجه موثر است (Satorre and Slafer, 2000).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	سرعت مؤثر پر شدن دانه	مدت پر شدن دانه
بلوک	۲	۵۴/۵۴^{ns}	۳۶/۳۴^{ns}	۱۳/۳۴^{ns}	۱۰/۷۳^{ns}	۹۱/۵۶^{ns}	۱۳۰/۳۸^{ns}	۲۹/۶۱^{ns}	۱/۴۱^{ns}	۲۲/۷۴^{ns}
تاریخ کاشت	۲	۱۴۱/۹۴**	۳۷۹/۰۲**	۴۸/۸۷**	۴۱/۳۵**	۴۳۲/۱۹**	۶۲۱/۵۷**	۶۵/۳۲**	۴/۹**	۴۱/۹۴**
اشتباه کرت اصلی	۴	۶۵/۴	۴۷/۴۹	۱۱/۷۴	۱۵/۴۹	۱۵۳/۱۴	۱۶۰/۳۳	۳۲/۵۵	۱/۶۱	۲۶/۷۲
رقم	۲	۱۲۳/۷۷**	۲۸۶/۵۸**	۴۷/۲۸**	۴۵/۶۷**	۳۲۸/۵۲**	۵۷۰/۲۸**	۵۶/۹۴**	۴/۹۸**	۴۶/۲۳**
تاریخ کاشت × رقم	۴	۱۲۷/۶۲**	۲۸۴/۶۴**	۴۲/۲۲**	۴۳/۳۲**	۴۳۱/۲۹**	۶۰۵/۹۵**	۵۳/۳۷**	۶/۷۹**	۴۸/۴۷**
اشتباه کرت فرعی	۱۲	۵۵/۱۹	۵۲/۵۳	۱۲/۶۵	۱۱/۲۱	۱۶۲/۳۸	۱۴۲/۲۷	۲۵/۷۳	۲/۰۷	۱۹/۲۵
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۰/۲۱	۱۱/۶۹	۹/۵۸	۱۰/۶۱	۱۲/۹۴	۱۱/۴۸	۱۱/۵۷	۵/۲۸	۱۱/۵۷

^{ns}، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲: نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و رقم بر صفات اندازه‌گیری شده

عامل آزمایش	تیمار	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم بر متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم بر متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)	سرعت مؤثر پر شدن دانه (میلی گرم بر روز)	مدت پر شدن دانه (روز)
تاریخ کاشت	نیمه آبان‌ماه	۱۵۲/۳۳^{a}	۴۳۷^{a}	۲۷^{c}	۴۱^{a}	۴۶۷^{a}	۱۱۳۲^{a}	۴۳^{a}	۱/۵۱^{a}	۴۸^{a}
	نیمه آذرماه	۱۳۵/۸۸^{b}	۳۵۶^{b}	۳۲^{b}	۳۸^{b}	۴۱۳^{b}	۹۷۱^{b}	۴۲/۱۹^{a}	۱/۴۳^{ab}	۴۴^{b}
	نیمه دی‌ماه	۱۱۶/۷۷^{c}	۳۰۴^{c}	۳۴^{a}	۲۸^{c}	۲۹۹^{c}	۸۱۵^{c}	۳۹/۴۷^{b}	۰/۹۸^{b}	۳۳^{c}
رقم	افلاک	۱۳۲/۵۵^{b}	۳۴۵^{c}	۳۳^{a}	۳۴^{b}	۳۴۱^{c}	۸۳۹^{c}	۴۰/۴۹^{b}	۱/۱۶^{b}	۴۵^{a}
	چمران	۱۳۴/۲۱^{ab}	۳۵۴^{b}	۳۱^{ab}	۳۵^{ab}	۴۰۶^{b}	۹۷۴^{b}	۴۱/۴۰^{a}	۱/۳۶^{a}	۴۲^{ab}
	چمران۲	۱۳۸/۲۲^{a}	۳۹۸^{a}	۲۹^{b}	۳۷^{a}	۴۳۸^{a}	۱۱۰۵^{a}	۴۲/۷۱^{a}	۱/۴۱^{a}	۳۸^{b}

*در هر ستون، اعدادی که حداقل یک حرف مشترک دارند، به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1399.12.45.1.1]

چنین به‌نظر می‌رسد که رقم چمران ۲ از پتانسیل تولید پنجه یا ساقه‌های جانبی بالایی برخوردار است به‌طوری که این رقم در هر دو تاریخ کاشت زودهنگام و رایج منطقه تعداد سنبله بیشتری تولید نمود. مدحج و همکارن (۱۳۹۰) گزارش دادند که رقم چمران از پتانسیل تعداد سنبله در واحد سطح بالایی در شرایط مطلوب و تنش گرمای پایان فصل برخوردار بود. این پژوهشگران دلیل عملکرد بالای این رقم در شرایط کشت با تاخیر را با این صفت مرتبط دانستند. اگرچه در این پژوهش تعداد سنبله رقم چمران ۲ نسبت به رقم چمران در دو تاریخ کاشت آذر ماه و دی ماه بیشتر بود.

تعداد دانه در سنبله

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیش‌ترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب به تاریخ کاشت نیمه دی (۳۴) و نیمه آبان (۲۷) اختصاص یافت، همچنین رقم افلاک (۳۳) بیشترین تعداد دانه در سنبله و در مقابل رقم چمران۲ (۲۹) کمترین مقدار را دارا بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت نیمه دی‌ماه، رقم افلاک با میانگین ۳۷ بدست آمد و کمترین تعداد به تاریخ کاشت نیمه آبان ماه و رقم چمران ۲ با میانگین ۲۶ تعلق گرفت (جدول ۳). تعداد دانه در سنبله از اجزای مهم عملکرد بوده و به ویژگی‌های ژنتیکی ارقام و شرایط محیطی بستگی دارد، لذا برای دستیابی به تعداد زیاد دانه در سنبله باید به ویژگی ژنتیکی ارقام از لحاظ انعطاف‌پذیری و وضعیت رسیدگی توجه نمود. این نتایج با یافته‌های احمدی و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت داشت. یافته‌های این تحقیق با گزارش‌های Rahman و همکاران (۲۰۱۵) که اظهار داشتند تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت زود هنگام گندم کمتر از تاریخ کاشت دیرتر بود، زیرا کاهش تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت زود هنگام به‌دلیل گلدهی زود هنگام بوته‌ها و برخورد گلچه‌ها با هوای سرد و شرایط نامساعد جوی می‌باشد، که باعث کاهش تعداد گلچه‌های بارور می‌شود، مطابقت دارد. Zia-ul-hassan و همکاران (۲۰۱۴) بیان نمودند در کاشت زود هنگام، تعداد پنجه ها و تعداد سنبله در بوته افزایش یافته است، لذا به علت رقابت درون بوته ای تعداد دانه در هر سنبله، کاهش می یابد و کشت زودهنگام گندم موجب می‌شود تعداد سنبله در واحد سطح افزایش اما تعداد دانه در سنبله کاهش یابد که با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت داشت.

وزن هزار دانه

طبق نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین و کمترین مقدار وزن هزار دانه به ترتیب به تاریخ کاشت نیمه آبان ماه (۴۱ گرم) و نیمه دی ماه (۲۸ گرم) تعلق گرفت، هم‌چنین رقم چمران ۲ از وزن هزار دانه (۳۷ گرم) بیشتری نسبت به دو رقم دیگر

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

برخوردار بود و کم‌ترین مقدار (۳۴ گرم) در رقم افلاک مشاهده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین مقدار وزن هزار دانه در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم چمران ۲ با میانگین ۴۲ گرم به‌دست آمد و کمترین مقدار به تاریخ کاشت نیمه دی ماه و رقم افلاک با میانگین ۲۶ گرم تعلق گرفت (جدول ۳). به‌نظر می‌رسد که دلیل وزن هزار دانه بالا در رقم چمران ۲، کمتر بودن تعداد دانه در سنبله آن نسبت به ارقام دیگر بود. تعداد دانه کمتر نسبت به دو رقم دیگر در این شرایط باعث افزایش سهم دانه‌ها از مواد پرورده و افزایش وزن دانه شد. در این پژوهش مشاهده شد که کاهش وزن دانه‌ها با تاخیر در کاشت، علاوه بر اینکه با تعداد زیاد دانه در هر سنبله در ارتباط است، به شرایط و طول دوره پس از گلدهی نیز مربوط می‌شود، بدین معنی که در تاریخ کاشت زودتر، گیاهان زودتر وارد مرحله گلدهی شده و در نتیجه طول دوره پر شدن دانه افزایش یافته و این امر منجر به پر شدن دانه‌ها می‌شود، اما در کشت دیرتر به‌دلیل کوتاه‌تر شدن دوره پر شدن دانه و افزایش دما طی این دوره و تسریع مراحل نموی گیاه، فرصت کافی برای پر شدن دانه وجود ندارد، این نتیجه با یافته‌های ممتازی و امام (۱۳۸۵) نیز مطابقت داشت. Modhej و همکاران (۲۰۰۸) با کاشت ارقام در تاریخ کاشت بهمن‌ماه در اهواز گزارش دادند تاخیر در تاریخ کاشت تا بهمن ماه باعث برخورد مراحل گرده افشانی و پُر شدن دانه با گرما شد، بنابراین هر دو صفت تعداد و وزن دانه کاهش یافت.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). طبق نتایج مقایسه میانگین بیشترین مقدار عملکرد دانه به تیمار نیمه آبان ماه (۴۶۷ گرم بر متر مربع) و کمترین مقدار در تاریخ کاشت نیمه دی ماه (۲۹۹ گرم بر متر مربع) حاصل شد، همچنین در مطالعه ارقام نمایان شد که بیشترین و کمترین مقدار عملکرد دانه به ترتیب به ارقام چمران (۴۳۸ گرم بر متر مربع) و افلاک (۳۴۱ گرم بر متر مربع) تعلق گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین مقدار عملکرد دانه در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم چمران۲ با میانگین ۵۴۶ گرم بر متر مربع به‌دست آمد و کمترین مقدار به تاریخ کاشت دی‌ماه و رقم افلاک با میانگین ۳۰۰ گرم بر متر مربع تعلق گرفت (جدول ۳). به‌نظر می رسد ارقام از لحاظ قابلیت تولید دانه دارای تفاوت ژنتیکی بودند و رقم چمران ۲ به دلیل برتری در صفات تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزاردانه از عملکرد دانه بالاتری در تمام سطوح تاریخ کاشت دارا بود، لذا از پتانسیل تولید محصول بالاتری برخودار بوده و در صورت تاخیر در کاشت می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای کاهش افت عملکرد دانه محسوب شود. قنبری و همکاران (۱۳۹۱) گزارش دادند میانگین عملکرد در تاریخ‌های کاشت ۱ و ۲۰ مهرماه، ۱ و ۱۰ آبان ماه عملکرد دانه به ترتیب به ۴۶۱۶، ۳۷۲۲، ۴۱۹۷ و ۲۱۹۷ کیلوگرم در هکتار بود، لذا عملکرد دانه به شدت تحت تاثیر تاریخ کاشت

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

قرار گرفته و با تاخیر در تاریخ کاشت عملکرد دانه کاهش می‌یابد، به‌طوری که بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول (۱۰ مهرماه) و کمترین در تاریخ کاشت (۱۰ آبان ماه) به دست آمده است. Shahrzad و همکاران (۲۰۰۷) و Timsina و همکاران (۲۰۰۱) اعلام کردند که تاریخ کاشت مطلوب و رشد رویشی مناسب باعث افزایش تعداد پنجه‌های بارور و افزایش عملکرد دانه می‌شود. در واقع کاشت زودهنگام در پاییز به‌دلیل وجود دمای مساعد و مناسب، موجب افزایش رشد رویشی و تولید پنجه مطلوب در گندم می‌شود که این امر باعث افزایش توان رقابتی گیاه در برابر عوامل نامساعد محیطی و همچنین تولید بیشتر اندام‌های زایشی گردد که در نهایت سبب افزایش عملکرد می‌شود. برخی پژوهش‌ها نشان دادند که به ازای هر هفته تاخیر نسبت به تاریخ کاشت مطلوب، عملکرد دانه بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کاهش می‌یابد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۱). Wyzinska و Grabinski (۲۰۱۸) اظهار داشتند که واریته‌های پرمحصول و جدید اصلاح شده گندم به‌طور عمده دارای تعداد سنبله بیشتری در واحد سطح هستند و در گزینش ژنوتیپ‌های پرمحصول، افزایش تعداد سنبله هر چند باعث کاهش تعداد دانه می شود، اما در مجموع عملکرد در واحد سطح را افزایش می‌دهد. Bagrei و Bybordi (۲۰۱۵) بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه را مربوط به صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد پنجه‌های بارور و ارتفاع بوته دانسته‌اند. Flowers و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش دادند تاخیر در تاریخ کاشت، عملکرد گندم را تا ۲۴ درصد کاهش می‌دهد. نتایج نشان داد که رقم چمران ۲ برای تاریخ کاشت زودهنگام و رقم افلاک در تاریخ کاشت با تأخیر از مقدار افت عملکرد دانه کمتری برخوردار بودند.

عملکرد بیولوژیک

طبق نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین و کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک به ترتیب به تاریخ کاشت نیمه آبان ماه (۱۱۳۲ گرم بر متر مربع) و نیمه دی ماه (۸۱۵ گرم بر متر مربع) تعلق گرفت، هم‌چنین رقم چمران ۲ از عملکرد بیولوژیک (۱۱۰۵ گرم بر متر مربع) بیشتری نسبت به دو رقم دیگر برخوردار بود و کم‌ترین مقدار (۸۳۹ گرم بر متر مربع) در رقم افلاک مشاهده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین مقدار وزن هزار دانه در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم چمران ۲ با میانگین ۱۳۳۶ گرم بر متر مربع به‌دست آمد و کمترین مقدار به تاریخ کاشت نیمه دی‌ماه و رقم افلاک با میانگین ۶۸۵ گرم بر متر مربع تعلق گرفت (جدول ۳). به اعتقاد برخی از محققان، زمان کشت و مراحل فنولوژیک گیاه عملکرد بیولوژیکی را کنترل می‌کنند (قنبری و همکاران، ۱۳۹۱). تاریخ کاشت زودهنگام سبب افزایش عملکرد بیولوژیک می‌گردد که به‌نظر می‌رسد دلیل این واکنش طولانی شدن مراحل رشد و داشتن فرصت کافی برای تولید و بقای پنجه باشد. Shaaban و همکاران (۲۰۱۸) گزارش دادند که تاخیر در کاشت باعث کاهش تولید پنجه شده است و از

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

طرف دیگر پنجه های تولید شده در پاییز دارای وزن خشک بیشتری نسبت به پنجه های تولید شده در بهار دارند و به‌دلیل اینکه با تاخیر در کاشت، تعداد پنجه های تولید شده در پاییز کاهش می‌یابد، در نتیجه این موضوع منجربه کاهش عملکرد بیولوژیک می‌شود که با یافته های این تحقیق مطابقت دارد. Qasim و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند تاخیر در کاشت باعث کاهش فرصت تولید پنجه شده و از طرف دیگر پنجه‌های تولید شده در پاییز دارای وزن خشک بیشتری نسبت به پنجه‌های تولید شده در بهار دارند و چون با تاخیر در کاشت، تعداد پنجه‌های تولید شده در پاییز کاهش می‌یابد در نتیجه این موضوع منجربه کاهش عملکرد بیولوژیک می‌شود، این امر نیز بر عملکرد دانه اثر منفی خواهد داشت.

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت شاخص برداشت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). طبق نتایج مقایسه میانگین بیشترین مقدار شاخص برداشت به تیمار نیمه آبان ماه (۴۳ درصد) و کمترین مقدار در تاریخ کاشت نیمه دی ماه (۳۹/۴۷ درصد) حاصل شد، هم‌چنین در مطالعه ارقام نمایان شد که بیشترین و کمترین مقدار شاخص برداشت به ترتیب به ارقام چمران (۴۳ درصد) و افلاک (۴۰ درصد) تعلق گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین مقدار شاخص برداشت در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم چمران ۲ با میانگین ۴۵ درصد به‌دست آمد و کمترین مقدار به تاریخ کاشت دی ماه و رقم افلاک با میانگین ۳۹/۱۲ درصد تعلق گرفت (جدول ۳)، این نتیجه با یافته‌های El-Nakhlawy و همکاران (۲۰۱۵) هم‌خوانی داشت. Costa و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که در گیاه گندم رابطه مثبت و قوی بین عملکرد دانه و شاخص برداشت وجود دارد که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت. Yadav و همکاران (۲۰۱۸) گزارش داد که با توجه به رابطه مثبت و مستقیمی که بین عملکرد دانه و شاخص برداشت برقرار می‌باشد، هرگاه کشت در پاییز خیلی زود صورت بگیرد یا به هر دلیل به تاخیر بیفتد در نتیجه منجربه کاهش شدید شاخص برداشت می‌شود.

سرعت موثر پر شدن دانه

طبق نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت سرعت موثر پر شدن دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین و کمترین مقدار سرعت موثر پر شدن دانه به ترتیب به تاریخ کاشت نیمه آبان ماه (۱/۵۱ میلی‌گرم در روز) و نیمه دی ماه (۰/۹۸ میلی‌گرم در روز) تعلق گرفت، همچنین رقم چمران۲ از سرعت موثر پر شدن دانه (۱/۴۱ میلی‌گرم در روز) بیشتری برخوردار بود و کم‌ترین مقدار (۱/۱۶ میلی‌گرم در روز) در رقم افلاک مشاهده شد (جدول ۲).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

جدول ۳: نتایج مقایسه میانگین بر همکنش اثر تاریخ کاشت و رقم بر صفات اندازه گیری شده

تاریخ کاشت	رقم	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم بر متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم بر متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)	سرعت مؤثر پر شدن دانه (میلی گرم بر روز)	مدت پر شدن دانه (روز)
نیمه آبان‌ماه	افلاک	۱۵۰/۰۰^{b}	۴۳۰/۶۷^{ab}	۲۹^{e}	۴۰/۶۵^{a}	۳۸۱/۳۳^{e}	۹۴۰/۰۰^{c}	۴۱/۶۷^{b}	۱/۴۰^{b}	۵۱^{a}
	چمران	۱۵۱/۶۷^{b}	۴۳۵/۰۰^{ab}	۲۸^{d}	۴۱/۶۷^{a}	۴۷۴/۳۳^{b}	۱۱۲۰/۳۳^{b}	۴۲/۳۳^{ab}	۱/۵۵^{ab}	۴۸^{b}
	چمران۲	۱۵۵/۳۳^{a}	۴۴۵/۳۳^{a}	۲۶^{d}	۴۲/۰۰^{a}	۵۴۵/۹۳^{a}	۱۳۳۶/۰۰^{a}	۴۴/۸۶^{a}	۱/۵۹^{a}	۴۴^{c}
نیمه آذرماه	افلاک	۱۳۳/۳۳^{d}	۳۱۰/۶۷^{c}	۳۴^{ab}	۳۶/۰۰^{b}	۳۷۰/۳۳^{e}	۸۹۳/۰۰^{d}	۴۰/۷۱^{b}	۱/۲۴^{c}	۴۸^{b}
	چمران	۱۳۴/۶۵^{d}	۳۲۴/۰۰^{b}	۳۳^{b}	۳۸/۶۷^{b}	۴۱۲/۶۷^{d}	۹۳۱/۳۳^{c}	۴۲^{ab}	۱/۵۱^{a}	۴۵^{c}
	چمران۲	۱۳۹/۶۶^{c}	۴۳۴/۰۰^{ab}	۳۰^{c}	۴۰/۳۳^{ab}	۴۴۵/۰۰^{c}	۱۰۸۹/۰۰^{b}	۴۳/۸۶^{a}	۱/۵۵^{ab}	۴۰^{d}
نیمه دی‌ماه	افلاک	۱۱۴/۳۳^{g}	۲۹۳/۰۰^{d}	۳۷^{a}	۲۶/۰۰^{e}	۲۷۳/۳۳^{h}	۶۸۴/۶۷^{d}	۳۹/۱۲^{d}	۰/۸۴^{e}	۳۶^{e}
	چمران	۱۱۶/۳۳^{f}	۳۰۴/۰۰^{c}	۳۴^{ab}	۲۷/۶۷^{d}	۲۹۹/۶۷^{g}	۸۷۱/۰۰^{e}	۳۹/۸۷^{c}	۱/۰۲^{d}	۳۳^{f}
	چمران۲	۱۱۹/۶۵^{e}	۳۱۶/۰۰^{c}	۳۲^{b}	۳۰/۰۰^{c}	۳۲۴/۶۰^{f}	۸۹۱/۰۶^{d}	۳۹/۴۳^{c}	۱/۱۱^{d}	۲۹^{g}

*در هر ستون، اعدادی که حداقل یک حرف مشترک دارند، به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین مقدار سرعت موثر پر شدن دانه در تاریخ کاشت نیمه آبان‌ماه، رقم چمران ۲ با میانگین ۱/۵۹ میلی‌گرم در روز به‌دست آمد و کمترین مقدار به تاریخ کاشت نیمه دی ماه و رقم افلاک با مقدار ۰/۸۴ میلی‌گرم در روز تعلق گرفت (جدول ۳). دمای محیط روی سرعت پر شدن دانه و نیز روی طول دوره پر شدن دانه موثر است. دماهای پایین در طول دوره پر شدن دانه سبب کاهش سرعت پر شدن دانه و افزایش طول دوره پر شدن دانه شد و در مجموع وزن دانه را افزایش داد (Monpara, 2011). Dobor و همکاران (۲۰۱۶) دریافتند که دوام و سرعت پر شدن دانه در آخر فصل در محدوده ۲۰ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد تغییرات درجه حرارت، عکس العمل‌های مختلفی داشتند. دوره رشد و نمو دانه در دمای بالا، احتمالا در اثر تسریع نمو و افزایش تقاضا برای تهیه و ذخیره مواد فتوسنتزی، کاهش می‌یابد. در صورتی که تغییرات سرعت پر شدن دانه در محدوده ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد، کمتر بود اما در بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد، سرعت پر شدن دانه به شدت کاهش یافت (Song *et al*., 2015). وزن نهایی دانه به وسیله سرعت و مدت پرشدن دانه کنترل می شود، هر دو این پارامترها تحت تاثیر گرمای زیاد تغییر می یابند، گرما در مرحله پر شدن دانه باعث کوتاه شدن این مرحله و کاهش وزن دانه می شود (Farooq *et al*., 2011). ارقام گندم با سرعت بالای پر شدن دانه و طول دوره کوتاه پر شدن دانه می‌توانند در نواحی با طول دوره رشد کوتاه عملکرد بالا تولید کنند (Brdar *et al*., 2008). وجود همبستگی بین وزن دانه و سرعت پر شدن آن را در ژنوتیپ‌های مختلف گندم در شرایط محیطی گزارش نمودند (Fanny *et al*., 2008). در هر صورت سرعت انباشت مواد و دوره پر شدن دانه، تعیین کننده وزن نهایی دانه به‌عنوان یکی از اجزای عملکرد گندم بوده و هر دو مولفه تحت تاثیر خصوصیات ژنتیکی ژنوتیپ و محیط قرار می‌گیرند (Ugarte *et al*., 2007). Qasim و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند کاهش فتوسنتز از طریق سایه‌اندازی، سرعت رشد هر دانه را از ۲ میلی‌گرم در روز به ۱/۷۹ (در رقم با وزن دانه بالا) و از ۱/۵۵ به ۱/۳۱ میلی‌گرم در روز (در رقم با وزن دانه کمتر) کاهش داده است، به عبارتی کاهش فتوسنتز از ۱۴ تا ۲۱ روز پس از گرده افشانی، عملکرد را از طریق کاهش سرعت رشد دانه پایین می‌آورد.

مدت پر شدن دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و برهم‌کنش تیمارها بر صفت مدت پر شدن دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). طبق نتایج مقایسه میانگین بیشترین مدت پر شدن دانه به تیمار نیمه آبان ماه (۴۸ روز) و کمترین مدت در تاریخ کاشت نیمه دی ماه (۳۳ روز) حاصل شد، همچنین در مطالعه ارقام نمایان شد که بیشترین و کمترین مدت پر شدن دانه به ترتیب به ارقام افلاک (۴۵ روز) و چمران ۲ (۳۸ روز) تعلق گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نشان داد که بالاترین مدت پر شدن دانه در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه، رقم

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

افلاک با میانگین ۵۱ روز به‌دست آمد و کمترین مدت به تاریخ کاشت نیمه دی ماه و رقم چمران۲ با میانگین ۲۹ روز تعلق گرفت (جدول ۳). در مقایسه بین ارقام مختلف گندم در این تحقیق مشاهده گردید که بین سرعت و مدت پـر شـدن دانـه رابطه معکوس وجود دارد که با یافته‌های Song و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت داشت. شرایط اقلیمی در طی فصل رشد بر پر شدن دانه، کیفیت دانه و میزان پروتئین دانه تاثیر می‌گذارد (Dobor *et al*., 2016). در این آزمایش با تغییر تاریخ کاشت از نیمه آبان ماه به نیمه دی ماه، سرعت پر شدن دانه از ۱/۵۱ به ۰/۹۸ میلی‌گرم دانه در روز، مدت پر شدن دانـه از ۴۸ بـه ۳۳ روز، وزن هزار دانه از ۴۱ به ۲۸ گرم و در نهایت عملکرد دانه از۴۶۷ به ۲۹۹ گرم در متر مربع کاهش یافـت، در همـین راستا Dias و Lidon (۲۰۰۹) گزارش دادند با افزایش دما در مرحله پرشدن دانه از ۲۱ به ۲۶ درجه سانتی‌گراد، سرعت پر شدن دانه از ۱/۰۶ به ۰/۹۷ میلی‌گرم دانه در روز، وزن هزار دانه از ۴۷/۴ به ۳۰/۹ گرم و مدت پر شـدن دانـه از ۴۲ بـه ۳۲ روز و در نهایت عملکرد دانه از ۴۳۰ به ۱۷۰ گرم در متر مربع کاهش یافت که با یافتـه هـای پـژوهش فـوق مطابقـت دارد. برای تنظیم تاریخ کاشت علاوه بر در نظر گرفتن دوره رویشی گیاه، زمان گلدهی و گرده افشانی باید مورد توجه قرار گیـرد، زیرا هرگونه تعجیل در تاریخ کاشت باعث افزایش احتمالی برخورد مراحل گلدهی و گرده‌افشانی با درجـه حـرارت پـایین و هرگونه تاخیر در کاشت باعث کاهش شدید دوره پر شدن دانه خواهد شد (Farooq *et al*., 2011) که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. مطالعاتی که توسط Suleiman و همکاران (۲۰۱۴) انجام شد حاکی از این بود که افـزایش درجـه حـرارت در طول پر شدن دانه اثر سوء بر کیفیت دانه داشت. مرحله گرده افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیکی به میـزان درجـه حـرارت روزانه بستگی داشته، بنابراین مرحله پر شدن دانه به دما حساس اسـت (El-Nakhlawy *et al*., 2015). در ایـن تحقیـق مشاهده شد کاهش وزن دانه‌ها با تاخیر در کاشت، علاوه بر اینکه با تعداد زیاد دانه در هر سنبله در ارتباط است، به شـرایط و طول دوره پس از گلدهی نیز مربوط می‌شود، بدین معنی که در تاریخ کاشت زودتر، گیاهـان زودتـر وارد مرحلـه گلـدهی شده و در نتیجه طول دوره پر شدن دانه افزایش یافته و این امر منجربه پر شدن دانه‌ها می‌شـود، امـا در کشـت دیرتـر بـه دلیل کوتاه‌تر شدن دوره پر شدن دانه و افزایش دما طی این دوره و تسریع مراحل نموی گیاه، فرصت کافی برای پـر شـدن دانه وجود ندارد. عملکرد دانه بیشتر تحت تاثیر سرعت پر شدن و مدت زمان پر شـدن دانـه اسـت. دوره پـر شـدن دانـه از حساس‌ترین دوره‌های رشد و نموی گندم می‌باشد، هرگاه طول دوره پر شدن دانه در دماهای بالا محدود باشـد، وزن نهـایی دانه در شرایط دمای زیاد به سرعت پر شدن دانه وابسته خواهد بود (Fanny *et al*., 2008). در بررسـی بـین ارقـام مـورد مطالعه مشاهده شد که رقم افلاک بیشترین مدت پر شدن دانه و ارقام چمران و چمـران ۲ مـدت پـر شـدن دانـه کمتـری داشتند که این موضوع می تواند به‌دلیل کمتر بودن وزن دانه باشد، همچنین در شرایط تنش گرمای پایان فصل و بـه‌علـت

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

برخورد با دمای بالا، ژنوتیپ های دیررس نسبت به ژنوتیپ‌های میان رس و زود رس مدت پر شدن دانه کمتری داشتند در این تحقیق مشخص شد که با یافته های مدحج و همکاران (۱۳۹۰) مطابقت داشت.

نتیجه‌گیری

در مجموع این مطالعه نشان داد که ارقام مورد بررسی از لحاظ صفات کمی عملکرد دارای تفاوت ژنتیکی بودند و نسبت به تاریخ‌های کاشت مختلف دارای واکنش متفاوتی بودند. رقم چمران ۲ نسبت به سایر ارقام از میانگین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد، شاخص برداشت و سرعت مؤثر پر شدن دانه بیشتری برخوردار بود، لذا در تاریخ کاشت مطلوب نیمه آبان ماه رقم چمران ۲ قابل توصیه به بهره‌برداران در منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

منابع

احمدی، م.، کامکار، ب.، سلطانی، ا. و زینلی، ا. ۱۳۸۷. تعیین مهم‌ترین جزء عملکرد دانه در تاریخ کاشت مختلف. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۴(۱۵): ۷۴-۶۲.

بخشنده، ع. و راهنما، ع. ۱۳۸۴. بررسی اثر مقدار بذر و تاریخ کاشت بر تعداد پنجه، عملکرد و اجزای عملکرد شش رقم گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۲(۳): ۱۵۴-۱۴۷.

جلال کمالی، م. ر.، شریفی، ح. ر.، خدارحمی، م.، جوکار، ر.، ترکمان، ه. و قویدل، ن. ۱۳۸۶. تغییرات مراحل نمو و روابط آن با عملکرد و اجزا عملکرد ارقام گندم. مجله نهال و بذر. ۹۳(۴): ۱۳۷-۱۲۳.

رادمهر، م. و آینه، غ. ع. ۱۳۷۷. بررسی عکس‌العمل ژنوتیپ‌های زودرس، متوسط رس، دیرس گندم نسبت به تاریخ کاشت. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج. صفحه ۹۵.

راهنما، ع. و لطفعلی آینه، غ. ۱۳۹۰. واکنش ژنوتیپ‌های گندم بهاره (*Triticum aestivum* L.) به گرما و خشکی. مجله فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۳(۹): ۶۲-۴۷.

قنبری، ا.، روشندل، ح. و توسلی، ا. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت بر برخی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ارقام گندم زمستانه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۲۲): ۱۴۴-۱۲۷.

مدمدحج، ع. و فتحی، ق. ا. ۱۳۸۷. فیزیولوژی گندم. انتشارات دانشگاه آزاد شوشتر. صفحه ۳۱۶.

مدحج، ع.، نادری، ا.، امام، ی.، آینه‌بند، ا.، نورمحمدی، ق. و کیوان، ا. ۱۳۹۰. ارزیابی اثر تنش گرمای پایان فصل و سطوح نیتروژن بر عملکرد و روند رشد دانه ژنوتیپ‌های گندم در شرایط محیطی خوزستان. مجله زراعت (پژوهش و سازندگی). ۹۲: ۱۷-۹.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

ممتازی، ف. و امام، ی. ۱۳۸۵. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم زمستانه رقم شیراز. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲(۱): ۱۱-۱.

نیازی فرد، ع. ش.، زارعی سیاه بیدی. ا. و رضایی زاد، ع. ۱۳۹۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نوید بخش گندم آبی در مناطق معتدل استان کرمانشاه. پژوهش در علوم زراعی. ۵ (۱۷): ۲۹-۱۵.

هاشمی دزفولی، س.ا.، کوچکی، ع. و بنایان اول، م. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ صفحه.

Bachhao, K. S., Kolekar, P. T., Nawale, S. S. and Kadlag, A. D. 2018. Response of different wheat varieties to different sowing dates. Journal of Pharmacology and Phytochemistry. 7(1): 2178-2180.

Bagrei, B. and Bybord, A. 2015. Yield and yield components in bread wheat (*Triticumaestivum* L.) under non-stress an drought stress conditions. International Journal of Bioscience Sciences. 6: 338-348.

Brdar, M., Marija, D. and Kraljevic-Balalic, M. and Borislav, D. K. 2008. The parameters of grain filling and yield components in common wheat (*Triticumaestivum* L.) and durum wheat (*Triticumturgidum*L.Var.Durum.)Central European Journal of Biology. 3(1): 75-82.

Costa, R., Pinheiro, N., Ameida, A. S., Gomes, C., Coutinho, J., Coco, J., Costa, A. and Nacãs, B. 2013. Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under Mediterranean conditions.Emirates Journal of Food and Agriculture. 25: 951-961.

Dias, A. S. and lidon, F. C. 2009. Evaluation of grain filling rate and duration in bread and durum wheat, under heat stress after anthesis. Journal of Agronomy and Crop Science. 195: 137-147.

Dobor, L., Barcza, Z., Hlasny, T., Arendas, T., Spitko, T. and Fodor, N. 2016. Crop planting date matters: Estimation methods and effect on future yields. Agricultural and Forest Meteorology. 223: 103-115.

El-Nakhlawy, F. S., Alghabari, F. and Ihsan, M. Z. 2015. Response of wheat genotypes to planting dates in the arid region. Journal of Scientia Agriculturae. 10(2): 59-63.

Fanny, A., Julio, I., Dolors, V., Luis, F., Garciadel, M. and Conxita, R. 2008. Breeding effects on grain filling, biomass partitioning, and remobilization in Mediterranean durum wheat. Agronomy Journal. 100: 361-370.

Farooq, M., Bramley, H., Palta, J. A. and Siddique, H. M. 2011. Heat stress in wheat during reproductive and grain-filling phases. Critical Reviews in Plant Sciences. 30: 1-17.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

Flowers, M., James, C., Petrie, S., Machado, S. and Rhinhart, K. 2006. Planting date and seeding rateeffects on the yield of winter and spring wheat varieties results from the 2005-2006 croppingyear. Journal of Agricultural Research. 12(2): 72-74.

Gul, R., Ahmad, G., Abbas Khan, S., Ullah, H., Shah, K., Safi, M. I., Kakakhel, A., Hussain, S., Khan, Y. and Ali, A. 2015. Effect of seeds size on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*). Journal of Bio-Molecular Sciences. 3(2): 56-65.

Madhu, U., Begum, M., Salam, A. and Kumar Sarkar, Sh. 2018. Influence of sowing date on the growth and yield performance of wheat (*Triticumaestivum* L.) varieties. Archives of Agriculture and Environmental Science. 3(1): 89-94.

Modhej, A., Naderi, A., Emam, Y., Aynehband, A. and Normohamadi, Gh. 2008. Effects of post-an thesis heat stress and nitrogen levels on grain yield in wheat (*T.durum* and *T. aestivum*) genotypes. International Journal of Plant Production. 2(3): 257-268.

Monpara, B. A. 2011. Grain filling period as a measure of yield improvement in bread wheat. Journal of Crop Improvement. 38(1): 1-5.

Nleya, T. and Rickertsen, J. R. 2014. Winter wheat response to planting date under dryland conditions.Agronomy Journal. 106 (3): 915-924.

Qasim, M., Qamer, M. and Alam, M. 2008. Sowing dates effect on yield and yield components ofdifferent wheat varieties. Journal of Agricultural Research. 46(2): 279-285.

Rahman, M. A., Mohabbatullah, M., Das, C. K., Sarker, U. K. and Alam, S. M. M. 2015. Sowing time and varietal performance of wheat at higher elevation in hill environment at Khagrachari. Bangladesh Journal of Agricultural Research. 40(4): 521- 528.

Reynolds, M. P., Pask, A. and Mullan, D. 2012. Physiological breeding I: Interdisciplinary approaches to improve crop adaptation. CIMMYT Publication. Mexico. 174 pp.

Satorre, H. E. and Slafer, G. A. 2000. Wheat, ecology and physiology of yield determination.Food Product Press.New York. USA. 503 pp.

Shaaban, A. Sh. A, Wahbi, A. and Sinclair, Th. R.2018. Sowing date and mulch to improve water use and yield of wheat and barley in the Middle East environment.Journal of Agricultural Systems. 165: 26-32.

Shahrzad, M. A., ShabazTalibShahi, W. and Mujtaba Khan, M. 2007. Effect of sowing dates and seed treatment ongrainyield and quality of wheat. Pakistan Journal of Agricultural Science. 44(4): 581-583.

Song, W. F., Zhao, L. J., Zhang, X. M., Zhang, Y. M., Li, J. L., Zhang, L. L., Song, Q. J., Zhao, H. B., Zhang, Y. B., Zhang, C. L., Xin, W. L., L. F. Sun. and Xiao, Z. M. 2015. Effect of timing of heat stress during grain filling in two wheat varieties under moderate and very high temperature. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 75(1): 121-124.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

Suleiman, A. A., Nganya, J. F. and Ashraf, M. A. 2014. Effect of cultivar and sowing date on growth and yield of wheat (*Triticumaestivum* L.) Khartoum, Sudan. Journal of Forest Products and Industries. 3(4): 198-203.

Timsina, J., Sing, U., Bandaruding, M., Mesner, C. and Amin, M. R. 2001. Cultivar, nitrogen, and water effects on productivity, and nitrogen-use efficiency and balance forrice-wheat sequences of Bangladesh. Field Crops Research. 72 (2): 143-161.

Ugarte, C., Calderini, P. D. and Slafer, G. A. 2007. Grain weight and grain number response to pre-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. Field Crops Research. 100: 240-248.

Wang, B., Liu, D. L., Asseng, S., Macadame, I. and Yua, Q. 2015. Impact of climate change on wheat flowering time in eastern Australia. Journal of Agricultural and Forest Meteorology. 209: 11–21.

Wyzinska, M. and Grabiński, J. 2018. The Influence of autumn sowing date on the productivity of spring wheat (*Triticumaestivum* L.). Journal of Research for Rural Development. 2: 35-41.

Yadav, M., WastiDevkota, M., Sah, S. K. and Bhatt, R. 2018. Effect of sowing dates on yield and yield components of different wheat varieties. Nepalese Journal of Agricultural Sciences. 16: 97-104.

Zia-ul-hassan, M., Wahla, A. J., Waqar, M. Q. and Ali, A. 2014. Influence of sowing date on the growth and grain yield performance of wheat varieties under rainfed condition. Journal of Science, Technology and Development. 33(1): 22-25.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]

Investigation the reaction of three bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) to planting date in Ahvaz region

H. Neisi[1], A. Modhej[2]* and Gh. Lotfali Ayeneh[3]

1) MSc. Graduated of Department of Agronomy, Khuzestan Science and Research Campus, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
2) Associate Professor of Department of Agronomy, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.
3) Research Instructor, Seed and Plant Improvement Research Section, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agriculture, Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.

***Corresponding author: Adelmodhej2006@yahoo.com**

This article is extracted from a master's thesis.

Received date: 2019.08.17 **Accepted date: 2019.11.20**

Abstract

In order to investigate the effect of agrophysiologic traits of bread wheat cultivars to planting date, the present research was conducted on the basis of split plots experiment based on randomized complete blocks design with three replication during 2012-2013 at the research farm of Khuzestan Agriculture and Natural Resources Research Station. Three planting date mid-October, mid-November and mid-December were considered as the main plots and three spring wheat cultivars (Chamran, Chamran2 and Aflak) as sub plots. The results analysis of variance revealed that the effect of planting date, cultivar and interaction effect of treatments on all studied traits was significant at one percent probability level. The highest grain yield was allocated to mid-November planting date with chamran2 cultivar (545 gram per square meter) and the lowest one to mid-December with Aflak cultivar (273 gram per square meter). The decrease in grain yield in mid-November planting date was due to a significant decrease in spike per unit area and average seed weight. Comparison between different wheat cultivars showed that there was an inverse relationship between rate of grain filling period and duration of it, so by changing planting date from mid-October to mid-December, grain filling rate from 1.51 to 0.98 milligram per day, grain filling period from 48 to 33 days, one thousand grain weight from 41 to 28 gram and finally seed yield decreased from 467 to 299 gram per meter square. Generally, Chamran2 cultivar had the higher number of days to physiological maturity, seed yield and yield components, harvest index and grain filling rate in compared to other cultivars, so in the optimal planting date of mid-November can recommended to producers in the studied region.

Keywords: Spike number, Grain filling period, Harvest index and Biologic yield.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1399.12.45.1.1]